

使用後返却願います

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-85228

(43)公開日 平成5年(1993)4月6日

(51)Int.Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 K 41/00		8920-3D		
B 6 0 R 16/02		2105-3D		
G 0 5 B 15/02	M	7208-3H		

審査請求 未請求 請求項の数12(全 14 頁)

(21)出願番号 特願平4-68928

(22)出願日 平成4年(1992)3月27日

(31)優先権主張番号 P 4 1 1 1 0 2 3, 4

(32)優先日 1991年4月5日

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(71)出願人 390023711

ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト  
 ミット ベシュレンクテル ハフツング  
 ROBERT BOSCH GESELL  
 SCHAFT MIT BESCHRAN  
 KTER HAFTUNG  
 ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト  
 (番地なし)

(72)発明者 フリーダー ケラー

ドイツ連邦共和国 7518 プレッテン オ  
 ット-ハーンスシュトラッセ 25/3

(74)代理人 弁理士 加藤 卓

最終頁に続く

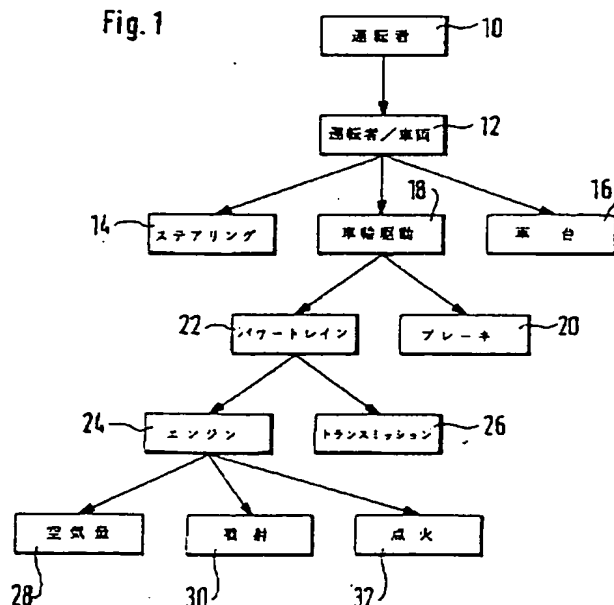
(54)【発明の名称】 車両の電子装置

(57)【要約】

【目的】 開発期間を短縮し、車両の確実性、使用性及びサービスの容易性を向上させることのできる車両の電子装置を提供する。

【構成】 少なくともエンジン出力24、駆動出力22、制動工程20に関して制御課題を実行する要素と、制御課題を実行する要素の協働を調整し運転者の意図に従って車両の運転特性を制御する要素12が設けられる。各要素は階層構造の形で配置されており、運転者の意図を所定の運転特性に変換する際に、階層レベルの少なくとも1つの調整要素が、次の階層レベルの要素に、従って運転者と車両のシステムの所定の下位システムにそれぞれ高位の階層レベルからこの下位システムに要求される特性を供給して作用する。

Fig.1



【請求項1】 少なくともエンジン出力、駆動出力、制動工程に関して制御課題を実行する要素と、制御課題を実行する要素の協働を調整し運転者の意図に従って車両の運転特性を制御する要素とからなり、前記各要素が階層構造の形で配置されており、運転者の意図を対応する運転特性に変換する際に、階層レベルの少なくとも1つの調整要素が、次の階層レベルの要素に、従って運転者と車両のシステムの所定の下位システムにそれぞれ高位の階層レベルからこの下位システムに要求される特性を供給して作用することを特徴とする車両の電子制御装置。

【請求項2】 2つの階層レベル間のインターフェイスが運転者と車両のシステムの物理的なパラメータによって記述されることを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項3】 運転者が最上位の階層レベルとなることを特徴とする請求項1あるいは2に記載の装置。

【請求項4】 所望の車輪制動トルクあるいは減速値を設定してブレーキに作用することにより、また所望の出力トルクを設定して車両のパワートレインを制御することにより運転者により所望される車輪トルクあるいは加速度を供給する調整要素が階層レベル「車輪駆動」に設けられることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の装置。

【請求項5】 所望の出力トルクを目標エンジントルクないし目標クラッチトルクと変速比とに変換する調整要素が階層レベル「出力」に設けられることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の装置。

【請求項6】 エンジンの出力を定める量を調節することにより所望のエンジントルクを供給する要素が階層レベル「エンジン」に設けられることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の装置。

【請求項7】 運転者の操作信号を所望のステアリング角、車輪負荷及び/あるいは車輪トルクないし加速度に変換する調整要素を有する階層レベル「車両」が設けられ、少なくともステアリング及び/あるいは車台に関する制御要素が設けられることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載の装置。

【請求項8】 少なくともブレーキ、トランスミッション及びエンジンを制御する制御ユニットが設けられ、これら制御ユニットはバスシステムと接続され、このバスシステムによって制御ユニットは少なくとも1つの調整要素を有するマスターコントローラと接続されることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の装置。

【請求項9】 運転者の意図がアクセルペダル位置と走行速度及び/あるいはブレーキ操作に従ってマップを介し所望加速度に変換されることを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載の装置。

【請求項10】 所望加速度が走行速度と実際加速度に

エンジン、場合によっては機械制動を受け目標出力トルクに変換されることを特徴とする請求項1から9のいずれか1項に記載の装置。

【請求項11】 出力回転数あるいは走行速度を用いてマップにより目標出力トルクが目標トランスミッション状態に変換され、また目標クラッチトルクあるいはエンジントルクが目標出力トルク及び実際のトランスミッション状態から計算され、その場合目標クラッチトルクあるいは目標エンジントルクがマップを介してエンジンの出力を定める量の目標値に変換されることを特徴とする請求項1から10に記載の装置。

【請求項12】 階層レベル間の命令交換が一方向にのみ行われることを特徴とする請求項1から11のいずれか1項に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両の電子装置（システム）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近の車両は、電子的な噴射及び点火制御及び/あるいはABSシステムなど複数の電子装置を有していることが特徴になっている。今後さらに高まってくる環境適合性、燃料消費、車両の安全性及び快適性などに対する要請を満たすことができるようにするため、他の電子装置が急速に導入されている。その場合にまず第1に、電子出力制御装置（Eガス）、車速制御装置、ASRシステム及び/あるいは電子トランスミッション制御システム、そしてまた車台制御システム、ステアリングシステム（電子的な後輪ステアリングを含む）、車間距離制御システム、ナビゲーションシステム及び/あるいは交通案内システムなどが挙げられる。

【0003】従って車両の電子システムの数と複雑さがさらに増大する。しかし車両を満足のゆくように制御するためには、電子的な個々のシステムを最適に協働させることが必要である。これらの要請によって現在でも問題が生じており、これからさらに増大する。個々のシステムの結合の数が著しく増加することによって、配線が複雑になり、電磁的適合性と温度に関する問題が増加する。さらに空気力学的な観点に基づいた車両内に個々の制御装置を収容することに関するスペースの問題が重要になってきている。個々の電子システムを互いに独立に開発し、それを必要に応じて結合することによって、開発課題がどんどん複雑になり、車両の開発期間が増大する。さらに場合によっては、個々のシステムの識別できない結合によって車両の確実性、安全性及び使用性に悪い影響がでてくる。

【0004】それに対して、開発時間を短縮し、車両の確実性、使用性、サービスの容易性などに対する要請が生じる。しかし、電子制御全体を最適化すること、すなわちエネルギー消費、環境適合性、出力特性、快適性など

に関して運転者と車両のシステム全体を最適にし、従って種々の車両モデルと車種について車両の運転特性を最適にすることも必要である。

【0005】互いに無関係に幾重にも結合された個々のシステムをベースにする従来の方法は、上述の問題とこれからの制御システムに対する要請との対立によって、特に全体システムの制御に関して限界に突き当たる。車両の電子制御の従来の構造では、上述の問題も解決できず、将来の要請も満たすことはできない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って車両の電子的な全体システムについて、電子システム全体によって影響を受ける車両の運転特性を最適化し、同時に多数の電子システムを使用した場合に開発期間を短縮し、車両の確実性を高め、使用性及びサービス容易性に対する要請を満たす方法を見い出さなければならない。

【0007】例えば論文「統合された車両制御 (Integrated Vehicle Control)」Convergence 88の97ページから106ページには、データと命令の流れ及びインターフェイスに関する詳細な記載はないが3つの階層レベルを有する車両の制御構造が提案されている。その場合、最も下位の階層レベルは制御機能を実施するアクチュエータ装置であって、一方第2の階層レベルはブレーキ装置、ステアリング装置、駆動装置、車台など車両のそれぞれ下位のシステムの個々の制御要素である。最上位の階層レベルは運転者の意図に従って個々の要素の協働を調整する (コーディネートする) 調整要素となっている。

【0008】雑誌「ヒタチ・レビュー (Hitachi Review) 第39巻 (1990) 第5号」の第307ページから第312ページには、トランスミッション制御と絞り弁制御を協働させる階層制御構造が提案されている。アクセルペダル角度、回転数、車速などのパラメータを介して検出される運転者の意図に基づいて、車両の駆動力に関する目標値が算出される。そしてこの目標値が絞り弁の対応した位置並びに変速位置に変換される。

【0009】この方法は、個別問題を考慮しているに過ぎず、上述の問題設定、及び車両全体に関する目的の競合についてはこの手段では解決することはできない。

【0010】更に、DE-OS 3930445には、ステアリング制御を行う電子システムが記載されている。同公報においては車輪のステアリングロック角をステアリング角度と車両のヨーイング速度の目標値に従って調節している。

【0011】SAEペーパー881770「電子制御エアサスペンションシステムの開発 (Development of Electronically Controlled Air Suspension System)」SAE、1988から車台制御用の電子システムが知られている。このシステムでは、車両加速ないし減速、ステアリング角度及び/あるいは操作可能な

スイッチに従って車両のサスペンション/ダンパ装置に作用し、従ってこれら運転状態に従って車輪荷荷が調節されている。

【0012】DE-OS 3226074 (US-PS 4606586) からABS機能を有する電子制動システムが知られている。アクセルペダルの位置とそれから導き出される車両の所望の減速度に従って車輪に加わる制動力が制御される。

【0013】更に、電子的に制御可能なトランスミッション装置が、例えば「ボッシュ、自動車技術ハンドブック (Bosch, Kraftfahrtechnisches Handbuch)」第472～473頁に記載されている。同文献においては設定された変速段、エンジン回転数、アクセルペダル位置などに従って変速比及びコンバータクラッチの切り替状態が調節されている。

【0014】更に、DE-OS 2554775には、共通のメモリ領域に作用する多数の制御要素を結合するバスシステムが記載されている。

【0015】本発明の課題は、開発期間を短縮し、車両の確実性、使用性及びサービス容易性を向上させることのできる車両の電子装置 (システム) を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】この課題は、制御課題を実行する要素の協働を調整し運転者の意図に従って車両の運転特性を制御する要素が設けられ、これらの要素が階層構造の形で配置されており、その場合個々の階層レベル間の命令の流れが一方向においてのみ行なわれ、また運転者の意図を対応する運転特性に変換する際に、階層レベルの少なくとも1つの調整要素が、次の階層レベルの要素に、従って運転者と車両のシステムの所定の下位システムにそれぞれ高位の階層レベルからこの下位システムに要求される特性を供給して作用する構成によって解決される。

【0017】

【作用】本発明の方法によれば、上述の問題箇所ないし目的の相克を解決することができる。

【0018】システム全体を階層構造にすることによって、命令を上から下へだけに伝達することができる。運転者の意図を実行する命令はこの方向に伝達される。それによって互いに独立した要素の分かりやすい構成が得られる。個々のシステムの結合はかなりの程度まで減少させることができる。

【0019】個々の要素が互いに独立していることによって、これら個々の要素を同時に並行して開発することができる。それによって各要素を所定の目的に従って開発することができる。単に高位の階層レベルに対する少数のインターフェイスと低位の階層レベルに対するわずかなインターフェイスを考慮するだけでよい。それによって燃料消費、環境適合性、安全性及び快適性などに対

最適化することができる。

【0020】車両の物理的な条件に基づいた階層レベル間のインターフェイスにより他の電子要素ないしシステムを既存の全体システムに組み込むことが可能になる。というのはこれら他のシステムはそれ自体で開発されており、かつインターフェイスを考慮することによってのみ階層レベルに組み込むことができるからである。それによって種々の車両モデルないし車両タイプへの変更及び適合を柔軟に取り扱うことが可能になる。例えば他のトランスミッションを組み込む場合には、トランスミッションを制御する要素を変更するだけでよい。さらにインターフェイスを適当に選択することによって上位の機能の実現を簡単にすることができる。

【0021】従ってインターフェイスの選択が、好ましくは運転者と車両のシステムのシステム部分、例えばエンジン（エンジン出力）、出力（エンジンとトランスミッション）、車輪駆動（駆動と制動）、走行動特性（移動及び／あるいはステアリング及び／あるいは車台の動特性）あるいは運転者の意図などに基づいている場合には、特に好ましいものとなる。それによってエンジン、出力、車輪駆動、車両及び／あるいは運転者と車両のシステムに関する階層レベルが形成される。

【0022】この利点は、マスターコントローラを用いて回路技術的に実現することによってさらに増大される。バスシステムを介して個々の要素と接続されたマスターコントローラを用いることによって、従来と同様に配分された制御装置を維持することができる。

【0023】その場合、好ましくはシステム全体に及ぶ機能が、マスターコントローラ内において、例えば高位言語でプログラムされ、これらの機能は個々の要素への作用なしで変更または開発することができる。さらに、マスターコントローラは診断インターフェイスとしてあるいは簡単に構成された個々の要素の計算ユニットとして使用することができる。その場合、個々の要素は直接現場で必要な制御機能を実施するユニットに取り付けることができる。それによって個々の要素を見通しのきく構造にしテストすることができる。さらに、個々の要素は時間的に互いに並行して開発することができる。それによって他の車両タイプへの適合に関しても全体システムの開発時間を有効に減少させることができる。

【0024】他の利点は、ゲートウェイを有し、例えば車両の電気装置（照明、シート調節他）あるいは電話通信システム用に異なる伝送速度を有する多数のバスシステムに接続することができるマスターコントローラが使用されることである。

【0025】全体として、本発明方法によれば、システムの開発時間が短縮され、確実性、使用性、サービスの容易性及びシステムの応用の点で改善される。

【0026】他の利点は、以下に示す実施例の説明と従

【0027】

【実施例】以下、図面に示す実施例を用いて本発明を詳細に説明する。

【0028】図1において符号10で示すものは、車両の運転者であって、従って最上位の階層レベルである。

【0029】要素10で検出された運転者の意図は第2の階層レベル、つまり要素12に出力される。これにより運転者の意図は、運転者の意図に対応して車両の走行動特性を変化させる信号に変換される。従って要素12では運転者の意図は、所望の動特性、即ち、例えばステアリング、車台特性、移動動特性（加速、減速）などが得られるように解釈ないし処理される。従ってこれにより運転者と車両のシステムが表される。

【0030】要素12はこのシステム部分に関する目標値をシステム部分即ち下位システムである車両を示す第3の階層レベルに伝達する。そこには、ステアリング作用を示す要素14と、車両の電子制御可能な車台（サスペンション）に作用する要素16と、移動動特性、すなわち車両の車輪駆動に作用する要素18が設けられている。

【0031】要素18は車両の移動動特性を変化させる第4の階層レベルに命令を伝達する。この階層レベルは車両のブレーキシステムを示す要素20と、車両の駆動出力（アウトプット出力）を供給する要素22から構成される。

【0032】要素24と26を有し所望の駆動出力を供給する第5の階層レベルは要素22に関係する。要素26は車両の電氣的に制御可能なトランスミッションへの作用を示し、一方要素24はエンジン作用の調整（コディネート）を司る。

【0033】要素24の下位に設けられている第6の階層レベルは、充填量、すなわち空気量への作用、噴射及び／あるいは点火（要素28、30、32）等のエンジンへの作用を表す。

【0034】従来の車両においては運転者は、アクセルペダルを踏み込むことによって車両を加速し、ブレーキペダルの操作によって制動し、ステアリングホイールを回転させることによって操縦する可能性を有している。さらに車速制御器の操作キーを介して、また所定の車台特性あるいは所定の車台状態を調節することによって作用を行なう可能性が与えられている。しかし本発明に関しては、運転者は更に一般的に制動、加速、ステアリングなどの対応した命令を設定するナビゲーションシステムあるいは交通案内システムあるいは車間距離制御装置の形として見ることもできる。

【0035】運転者から発せられた命令は適当な測定手段、例えばアクセルペダル、ブレーキ及び／あるいはステアリングホイールなどの位置センサを介して検出され、第2の階層レベルである要素12に出力される。こ

の要素は、入力された情報からステアリング角度と、場合によっては冒頭で述べた従来技術において車輪のステアリング運動を制御し実施するステアリング要素１４のために車両のヨーイング速度を定める。その場合、ステアリング角度はまずステアリングホイールの位置から求められる。さらに要素１２は、冒頭で述べた従来技術のように車台を制御する要素１６に、運転者によって所望される車輪負荷の設定を伝達する。これは、所望の加速度及び／あるいは運転者が操作可能な選択スイッチから求められる。

【００３６】さらに、要素１２はアクセルペダル操作ないしブレーキペダル操作から運転者が所望する車両の正及び／あるいは負の加速度を求め、それを車両の車輪駆動を変化させる要素１８「パワートレイン（動力伝達機構）とブレーキ」に出力する。

【００３７】車両を所望に加速する代わりに、要素１２は運転者の意図を実施するために所望される個々の車輪に伝達すべき車輪トルクを要素１８に伝達することも可能である。

【００３８】要素１８により、この要素に入力される車両の車輪駆動に関する運転者の意図に関する情報から、ブレーキ操作時の場合には減速度ないしは制動工程時個々の車輪に加えるべき車輪制動トルクが求められ、また加速あるいは均一な走行の場合にはパワートレインによって供給される出力（アウトプット）トルクが求められる。要素１８は、冒頭で述べた従来技術によるブレーキシステムを示す要素２０に車輪制動トルクないし所望の減速度を出力し、この要素２０によって入力情報に従って制動工程が実行される。

【００３９】求められた所望の出力トルクの大きさは要素１８からパワートレインを示す要素２２に出力される。そこでは所望の出力トルクがエンジントルクと変速比に変換される。求められた変速比は冒頭で挙げた従来技術に示すトランスミッション制御を示す要素２６に出力され、一方エンジントルクはエンジン制御を示す要素２４に出力される。

【００４０】従ってまとめて考えると、第４の階層レベルによる所望の出力トルクは要素２２によって目標変速比と目標エンジントルクの組み合わせとして形成される。その場合、所定の目的、すなわち最小のエネルギー消費になるように実施例が選ばれる。

【００４１】エンジンが要求するエンジントルクは要素２４、即ちエンジン制御装置により燃料供給、点火時点及び／あるいは空気供給などエンジン出力パラメータを適当に選択することによって得られる。対応する制御値が空気供給用の要素２８、噴射用の要素３０及び点火用の要素３２に出力され、それによりそれぞれ要素に入力される絞り弁、噴射弁及び点火調節の目標値が設定される。

【００４２】車両の電子システムを階層構造にすること

によって、冒頭で述べた利点が得られる。所定の目的、すなわち燃料消費を最適にすること等に従ってわずかなインターフェイスを考慮すれば、個々の要素を互いにほとんど独立して開発することができる。その場合には上位に配置されている機能も、他の要素とは無関係に設計することもできる。全システムを他の車両型式及び／あるいは車両部分型式に合わせることは、関連する要素だけ変更することによって行われ、関連しない要素まで変更する必要はない。それによって車両のサービスもしやすくなる。というのは各要素は限定された課題を満たせばよいからである。

【００４３】理解しやすくするために、本発明の電子システムと従来のシステムをエンジンの出力パラメータに作用するＡＳＲ（トラクションコントロール）機能を例にとって簡単に説明する。

【００４４】従来のシステムにおいては、ＡＳＲ制御装置が異常に大きい車輪スリップを検出した場合に、制御装置は駆動出力を減少させるために充填量、噴射及び／あるいは点火に作用する。これは、一方ではＡＳＲ制御装置において減少すべきパラメータの大きさを求めるためにエンジン制御機能の実施を必要とし、他方ではエンジン制御装置において対応するインターフェイス、特にＡＳＲ作用を調整する他のシステムへのインターフェイスを必要とする。

【００４５】本発明の電子システムは、運転者の意図から求められる車両の加速から出力トルクを計算する要素「パワートレインとブレーキ」（要素１８）を有している。この出力トルクは、「エンジンとトランスミッション」要素に出力され、所望の出力トルクの供給はこの要素に任せられたままになる。それによってＡＳＲ機能がエンジン制御自体に作用することが防止される。要素１８の「パワートレインとブレーキ」には単にエンジン制御の簡単なモデルが設けられるだけになる。

【００４６】従って上述のＡＳＲ作用は、駆動輪がスピンしている場合には要素２２に対する要素１８の命令「出力トルクを減少」によって行われる。要素２２は要求された出力トルクの値に従って例えば燃料消費あるいは環境適合性に関して最適の状態となる対応した変速比とエンジントルクを選択する。要素２４と２６に伝達された量が、これらの要素ないし要素２８から３２により高速な応答、最少燃料消費などの観点に立ってエンジンないしトランスミッションにおいて設定される。

【００４７】上述の説明から明らかなように、個々の要素、階層レベルの選択は車両の物理的なインターフェイスすなわち機械的なシステム部分の外部作用に従って行わなければならない。例えばエンジンの最も重要な課題は、エンジンとトランスミッション間に配置されたクラッチにおいてエンジントルクないし駆動トルクを発生させることである。従ってエンジントルクというパラメータは、上位に配置された要素「エンジンとトランスミ

である。個々の要素間の上述した他のインターフェイスも同様な考えに基づいて定められる。

【0048】しかし車両の他のシステム部分の外部作用に基づいた他のインターフェイスも、他の実施例において同様に効果的に定めることができる。

【0049】個々の要素によってそれぞれの機能を実施するためには、車両、エンジン及び／あるいは車両環境の運転パラメータが必要である。これらは所定の測定装置から全システムに供給され、個々の要素によって使用される。

【0050】好ましい実施例においては、要素14と16を省くことができる。それによって第2と第3の階層レベルを併合することができる。

【0051】図2は、上述の電子システムの好ましい実施例を示すハードウェアブロック回路図である。

【0052】図1に示すシステムにならって、符号100でマスターコントローラが示されており、このコントローラには特に種々のバスシステムに接続されたインターフェイス102（ゲートウェイ）が設けられている。この場合、バスシステムの区分は例示的なものである。第1のバスシステム104はマスターコントローラ100と出力トルク間の伝送を制御する要素である。バス104はマスターコントローラ100をエンジンを制御する制御装置106及びトランスミッションを制御する制御装置108と接続する。またバス104は導線114～116を介して測定装置110～112と接続されている。これらの測定装置110～112はエンジン及び／あるいは車両の出力トルクを制御するために処理すべき運転パラメータ、例えば走行速度、回転数、供給される空気量ないし空気重量、負荷、排ガス組成、エンジン温度、変速比、コンバータの切り替状態、ノッキング現象等を検出する。

【0053】第2のバス118によってマスターコントローラ100ないしそのインターフェイス102が、ブレーキを制御する要素120、ステアリング要素122及び／あるいは車台を制御する要素124と接続される。上述と同様にして、測定装置126～128から接続線130～132を介してバス118にエンジン及び／あるいは車両の運転パラメータ、例えば車輪回転数、サスペンション／ダンパー移動量、制動力などが供給される。

【0054】さらに、バスシステム104及び108とは異なる伝送速度で動作する他のバスシステム134と136が設けられる。マスターコントローラ100はバスシステム134を介して低伝送速度で車両電気装置（ライト、シート調節など）と結合され、バスシステム136を介して高伝送速度で電気通信装置140と結合される。

【0055】本実施例においては、図1の個々に実施さ

れる要素14、16、20、26及び28～32は、バスに接続された制御装置106、108、120、122及び124に対応する。これらは最も簡単な実施例では直接機械的なアクチュエータに配置させることができる。その場合、制御機能、特に調整要素12、18及び24の制御機能はマスターコントローラ100のプログラム構造として実現される。マスターコントローラは要素106、108などの外部計算領域として用いることも可能である（CPUサーバー）。その場合に重要なことはマスターコントローラ100自体はセンサ端子及びアクチュエータ端子を有していないことである。好ましい実施例においては、マスターコントローラは電子システムの中央コンピュータとして車両のメモリ及び診断インターフェイスとして用いることができる。

【0056】これらの手段は、サービスの容易性、スペースをとらない収納、テストできることなどに関して好ましい効果を有する。

【0057】図3と4を用いて、図1に示すシステムに基づく車両の電子システムの好ましい実施例を簡単な形で説明する。

【0058】図3と4においては図1に示す要素が同一の参照符号で示されている。個々の段階を実施するための処理すべき運転パラメータが、対応する測定装置と接続されたバスを介して供給される。これが図3と4においては、運転パラメータを示す符号が記載された測定装置と接続線を用いて模式的に示されている。

【0059】図3においては、図1で運転者として示した要素10は、アクセルペダル位置とブレーキペダル位置を測定する測定装置として示されている（200、202）。ここで検出されたアクセルペダル及び／あるいはブレーキペダルの位置に関するデータは、運転者の意図を解釈し走行特性を定めるために要素12に伝達される。さらにこのとき車両の走行速度信号が参照される。

【0060】要素12は、図3に機能ユニット210として示すマップからほぼ形成される。マップ210を用いて、入力信号のアクセルペダル位置 $\beta$ 、走行速度 $v$ 及び／あるいはブレーキペダル位置 $\gamma$ から、運転者がその瞬間の走行状態で意図する車両の正及び／あるいは負の加速値（ $A_w$ ）が求められる。一実施例においてはマップを適当に設定することによって、燃料消費を最適にする車両の運転特性が設定され、また他の実施例においてはマップのパラメータを対応して選択することによってスポーティーな運転特性が設定される。

【0061】マップ210は好ましい実施例においては、アクセルペダル位置と所望の加速値（ $A_w$ ）の関係が線形なものである。なお、その場合この直線の勾配と軸の交わりは瞬時走行速度に関係する。すなわち、速度が0である場合には直線の勾配は速度がゼロより大きい場合よりも大きく、一方速度が大きくなるとペダルの値

0、すなわちアクセルペダルを踏すことは負の加速度に相当する。従って速度が小さい場合には、アクセルペダルが所定量移動すると、速度が大きい場合よりも加速値( $A_w$ )は大きくなる。最高速度の場合には、 $A_w \leq 0$ である。さらに好ましい実施例においては、ブレーキペダルの位置を示す値がマップ220に取り入れられる。その場合、最も簡単な実施例においては、ブレーキペダルの位置は $A_w$ に直接比例する。上述の場合と同様に、ここでも速度依存性を設けることができる。

【0062】マップ210から求められた運転者の加速意図は、接続線212を介して要素18「パワートレインとブレーキ」に出力され、加速目標値( $a_s$ )あるいは減速目標値( $b_s$ )に変換される。

【0063】要素18においては、機能ユニット214のフローチャートを用いて、運転者の加速あるいは減速意図があるかどうか、及びブレーキ作用が行われるかどうかが調べられる(判断ステップ214a)。加速意図「 $A_w$ 」がエンジン制動トルク( $M$ )、すなわち所定の運転状態におけるエンジンブレーキ作用より小さい場合には、即ち、運転者がブレーキによってのみ得ることができる減速を所望している場合には、ステップ214bにおいて加速目標値 $a_s$ がテーブルに格納されているエンジン制動トルク( $M$ )と等しくされ、ステップ214cにおいてブレーキ減速目標値 $b_s$ が(負の)加速値及びエンジン制動トルク値の合計として求められ、ブレーキシステム20へ出力される。加速の意図がエンジン制動トルクより大きい他の場合には、ステップ214dにおいて( $b_s$ )がゼロにセットされ、ステップ214eにより加速目標値 $a_s$ が「 $A_w$ 」にセットされ、後続の機能ユニット216へ出力される。

【0064】そこで加速目標値 $a_s$ が後段の階層レベルの出力トルク目標値 $m_s$ に変換される。そのために対応する計算ユニット218によって、例えば走行速度を用いてあるいは加速センサを介して車両の実際加速度( $a_i$ )が計算ないし検出され、機能ユニット216へ供給される。さらに機能ユニット216において走行速度( $v$ )が処理される。出力トルクの目標値( $m_s$ )は、最も簡単な場合には線形のマップから走行速度と加速目標値に従って読み出された基本値 $[m(a_s, v)]$ と、加速度の目標値と実際値との差から形成される加算項 $[R(a_s - a_i)]$ とから形成される。基本出力トルクと加速目標値との関係は、第1近似においては線形であって、直線は速度が上昇するにつれてトルクが大きくなる方向へ平行移動される。その場合直線は、計算された基本出力トルクが所定の加速度を維持するのに十分であるように形成される。加算的な補正項は、変化する走行抵抗(風、積荷、坂など)を補償するために出力トルクを増大させて、必要な加速度を得るためのものである。但し、 $a_s = a_i$ であれば補正項は0である。

【0065】このようにして算出された出力トルク目標

値が機能ユニット220に伝達されASR制限を受ける。ASR制限は、車輪速度( $V_r$ )を読み込むことにより計算ユニット222を介して車輪がスリップする傾向にあることが検出された場合に、出力トルクをスリップに従った値に制限するものである。

【0066】図4に示す次の要素22「エンジンとトランスミッション」において、要素18で得られた出力トルク目標値が変速比と目標エンジントルクないし目標クラッチトルク、すなわちトランスミッションとエンジン間にあるクラッチのエンジン側に発生するトルクに変換される。次に示す例は、電氣的に操作可能なコンバータクラッチあるいはコンバータバイパスクラッチを有する電子的に制御可能な有段トランスミッションに関するものである。

【0067】検出された目標出力トルクはまず要素22の機能ブロック224に供給されて、対応するマップを介して従来技術から知られているトランスミッション装置26の目標変速比( $g_s$ )とコンバータクラッチの目標状態(開あるいは閉)( $w_k s$ )が求められ、さらに機能ブロック226へ導かれて、そこで目標出力トルクがクラッチトルク $m_k s$ 、すなわちエンジントルクの目標値に変換される。

【0068】目標出力トルクを所望の変速比に変換するために、機能ユニット224においては走行速度あるいは出力回転数に関するマップが用いられる(出力回転数 $n_a$ )。変速比の目標値( $g_s$ )は、それぞれの走行速度( $v$ )ないし出力回転数( $n_a$ )において目標出力トルクを出力トルクの所定の基準値と比較することによって形成される。第1速から第2速への高速への切り替は、例えば500/分~約2000/分の領域にある低域出力回転数から始まる出力回転数領域において目標出力トルクがこの出力回転数領域で上昇する基準値を下回った場合に、行われる。同様に、第2から第3、第3から第4速への高速への切り替が行われる。その場合該当する出力回転数領域の大きさは上昇する。出力回転数の代わりに他の実施例においてはエンジン回転数を使用することもできる。

【0069】例えば第2速から第1速への戻しは、所定の出力回転数( $n_a$ )ないし走行速度( $v$ )での目標出力トルクが所定の基準値より大きい場合に行われる。簡単な実施例においては、1つの変速段から次の変速段へ戻すための出力回転数領域は、高速へ切り替えるための出力回転数領域と等しく、その場合、戻すための基準値の大きさは高速への切り替えの基準値より大きい(ヒステリシス)。

【0070】それぞれの出力回転数ないし走行速度において目標出力トルクと基準値の相違が識別された場合には、所望の変速比( $g_s$ )をトランスミッション装置26に与えることによってギヤシフトが行われる。

【0071】同様にトランスミッション内に設けられ開

／閉の２つの切り替状態を有するコンバークラッチが制御される。それぞれの変速段においてエンジン目標出力トルクが所定の基準値より大きい場合には、クラッチは開放されるが、目標出力トルクが基準値より小さい場合には、クラッチは閉じられる。その場合に基準値はすでに説明したように、所定の出力回転数領域では出力回転数に関係し、通常出力回転数が上昇するにつれて増大する。その場合、回転数領域は変速段が大きくなるにつれて上昇する。コンバークラッチを開放する基準値の大きさはそれぞれの回転数ないし走行速度に対し戻すときの基準値より大きい。

【００７２】運転者が例えば中間の回転数領域から出発して、アクセルペダルを全負荷位置にすることによって車両を大きく加速しようとする場合には、運転者のこの意図がそれに対応した大きな出力トルクの目標値に変換される。それによってすでに説明したように、そのときの変速段からもっと低い、場合によってはコンバークラッチを開放する変速段への切り替えが行われる。

【００７３】この好ましい方法においては、所望の出力トルクを得るために好ましくはトランスミッションを戻し、その後でさらにトルクを上昇させるためにコンバークラッチを開放するという方法が用いられている。しかし他の実施例においてはその逆を行うことも可能である。

【００７４】機能ブロック２２６においては、実際の変速比（ $g_i$ ）とコンバークラッチのそのときの切り替状態（ $w_{ki}$ ）を参照して出力トルクの目標値がクラッチトルクの目標値（ $m_{ks}$ ）すなわちエンジントルクに変換され、それが要素２４「エンジン」に出力される。

【００７５】クラッチトルクの目標値は、出力トルクの目標値と、変速比と、コンバークラッチの状態（ $W$ ）に関係した関数（ほぼ変速比、コンバークラッチの入力及び出力回転数すなわちその変換比とコンバークラッチの回転速度 $v_n$ で決まる）とから形成される式に従って求められる。

【００７６】上述の２つの手段は、目標出力トルクを実現する場合に一緒に作用する。運転者がかなりの加速を意図する場合には、トランスミッションが戻され、かつ所望の変速比が設定されたとき目標クラッチトルクの対応した適合が行なわれる。それによって最適に調節可能な加速特性（トルク変動がない）が得られる。

【００７７】クラッチトルクの目標値は、充填量、燃料量及び／あるいは点火を対応して調節することにより要求されたクラッチトルクを供給する要素「エンジン」２４に伝達される。

【００７８】その場合簡単な実施例においては、エンジン温度と場合によってはラムダ値を参照して次のように行われる。所定の目標クラッチトルクに基づいて機能ブロック２４２においてエンジンによって調節すべき負荷目標値（ $t_{Ls}$ ）がクラッチトルクと回転数のマップから求められる。原則的には所定の回転数値に対する負荷

目標値は目標クラッチトルクが増加するにつれてほぼ線形に増加する。その場合、目標クラッチトルクが０のときエンジンの摩擦を克服するための目標負荷値の基本量が存在する。回転数が増加するとともに、目標クラッチトルクが一定の場合の負荷目標値が増加する。その際、マップを選択する場合にエンジンのトルク特性曲線の特長なカーブを考慮しなければならない。それによってエンジントルクを所望にする負荷目標値の回転数に関係した特性は線形に上昇せずに、エンジンが最大のトルクを出力する所定の回転数領域においては負荷目標値の大きさは、周辺領域におけるよりも小さくなる。通常負荷目標値は、エンジントルクと回転数が上昇すると増大する。

【００７９】このようにしてマップ２４２で求められた負荷目標値は補正マップ２５０に伝達され、ここで負荷目標値は、エンジン温度（ $T_m$ ）と $\lambda=1$ 以外で内燃機関を継続的に運転する場合には混合気組成（ $\lambda$ ）に従って補正される。

【００８０】補正は、負荷目標値を補正する補正值が温度の上昇につれて減少するように行なわれる。但し、エンジンの通常運転温度においては補正值はゼロである。同様に、ラムダ補正を行うことができ、それによって負荷目標値（ $t_{Ls}$ ）は所望の混合気組成に従って補正される。

【００８１】補正された負荷目標値（ $t_{Ls}$ ）は、負荷目標値（ $t_{Ls}$ ）と回転数 $n$ から絞り弁位置の目標値（ $\alpha_s$ ）を定めるエンジン回転数に關係するマップに対応した機能ブロック２６２に出力される。

【００８２】負荷目標値が一定で回転数が増加すると、絞り弁の位置が増大する。さらにマップは、所定の回転数において負荷目標値が増大すると絞り弁の目標位置が増大するように形成されている。マップをもっと正確に実現するためには、個々のエンジンタイプについて絞り弁位置とエンジン出力との特殊な關係を考慮しなければならない。

【００８３】このようにして形成された絞り弁位置の目標値 $\alpha_s$ は機能ブロック２６８において、負荷目標値 $t_{Ls}$ と負荷実際値 $t_{Li}$ の差から形成された補正值 $[R(t_{Ls}-t_{Li})]$ によって補正され、補正された値（ $\alpha_s$ ）が例えば公知の位置制御器の形で絞り弁を調節する要素２８へ出力される。その場合に機能ブロック２６８における絞り弁位置の補正は、目標値と実際値との差が大きい場合には絞り弁の目標位置を大きくするように行われる。その場合にさらに絞り弁位置を介して行われるアイドル回転数制御も行われる。

【００８４】さらに、要素２４には機能ブロック２７２が設けられ、そこで回転数 $n$ と負荷実際値 $t_{Li}$ から公知のようにしてマップに基づいて供給すべき燃料量（ $t_i$ ）と調節すべき点火時点（ $\alpha_z$ ）が決定される。この２つの量は燃料量に関する調節要素３０と点火時点に関



する調節要素32に出力される。この場合に通常設けられている入制御（入センサ信号）とロッキング制御作用（ロッキングセンサ信号K）が取り入れられるが、これらは最大でトルクの数パーセントしか変化させない。

【0085】実施例は従来の空気量制御のエンジンを用いて示されている。同様にして他の実施例においては燃料量制御のエンジン及びディーゼル内燃機関の場合にも、また電気駆動など他の駆動装置の場合にも上述の原理を使用することが考えられる。

【0086】ステアリング制御と車台制御については、測定されたステアリング角と運転者によって設定可能な所望の車台特性を要素12から要素14と16へ出力することによって、簡単に取り入れることができる。

【0087】さらに、例えば要素24が所望のトルクを供給できない場合には、階層の要素のそれぞれに駆動状態を介して情報を下から上へ伝達することも可能である。しかし命令は必ず上から下へ伝達される。

【0088】好ましくは上述の方法は手動切り替えのトランスミッションに関しても使用することができる。

【0089】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明

によれば開発期間を短縮し、車両の確実性、使用性及びサービスの容易性を向上させることのできる車両の電子装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】種々の階層レベルに配置された車両の電子システムであって、そのインターフェイスが運転者と車両のシステムの物理的な条件に合わせて方向づけされている状態を示す説明図である。

【図2】電子システムを実施するための方法を示すブロック回路図である。

【図3】図1に示す電子システムを簡単な形で示す実施例のブロック回路図である。

【図4】図1に示す電子システムを簡単な形で示す実施例のブロック回路図である。

【符号の説明】

100 マスターコントローラ

102 インターフェイス

104 バスシステム

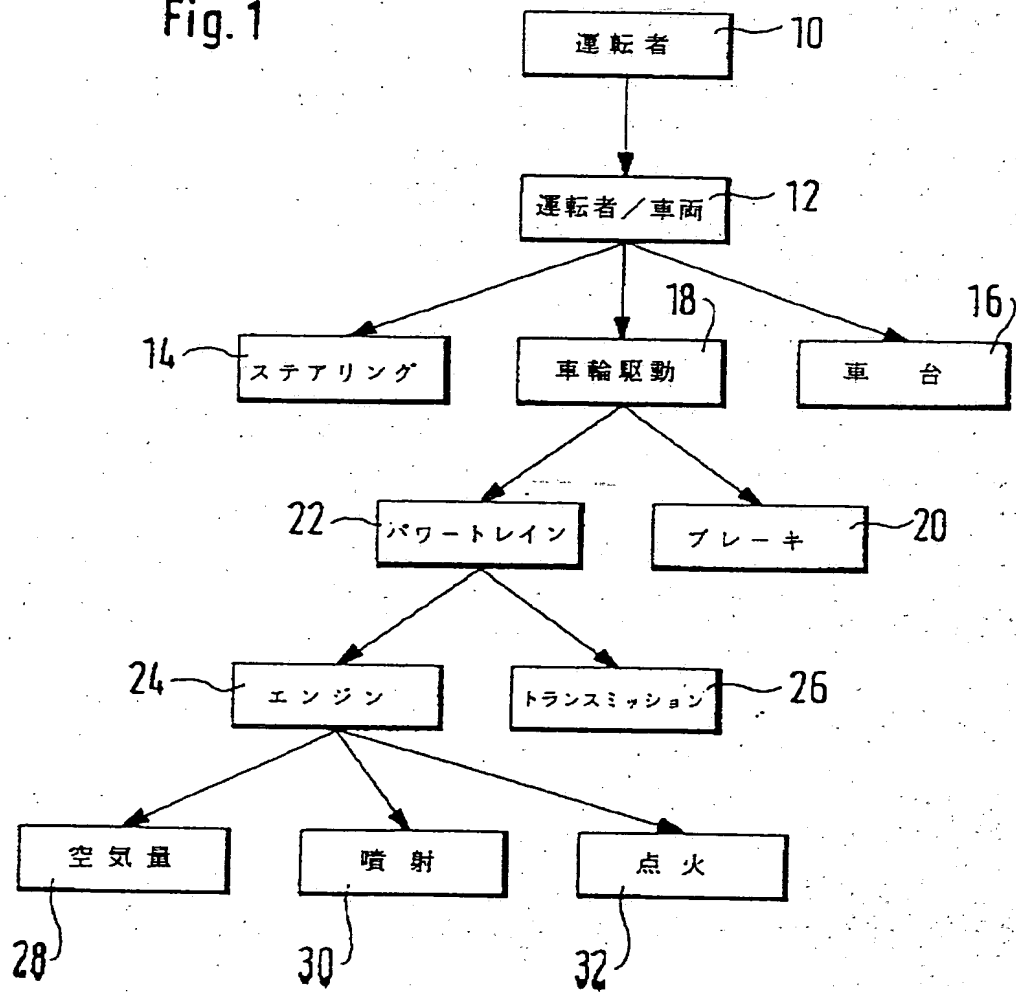
110～112 測定装置

118 バスシステム

126～128 測定装置

【図1】

Fig. 1



【図2】

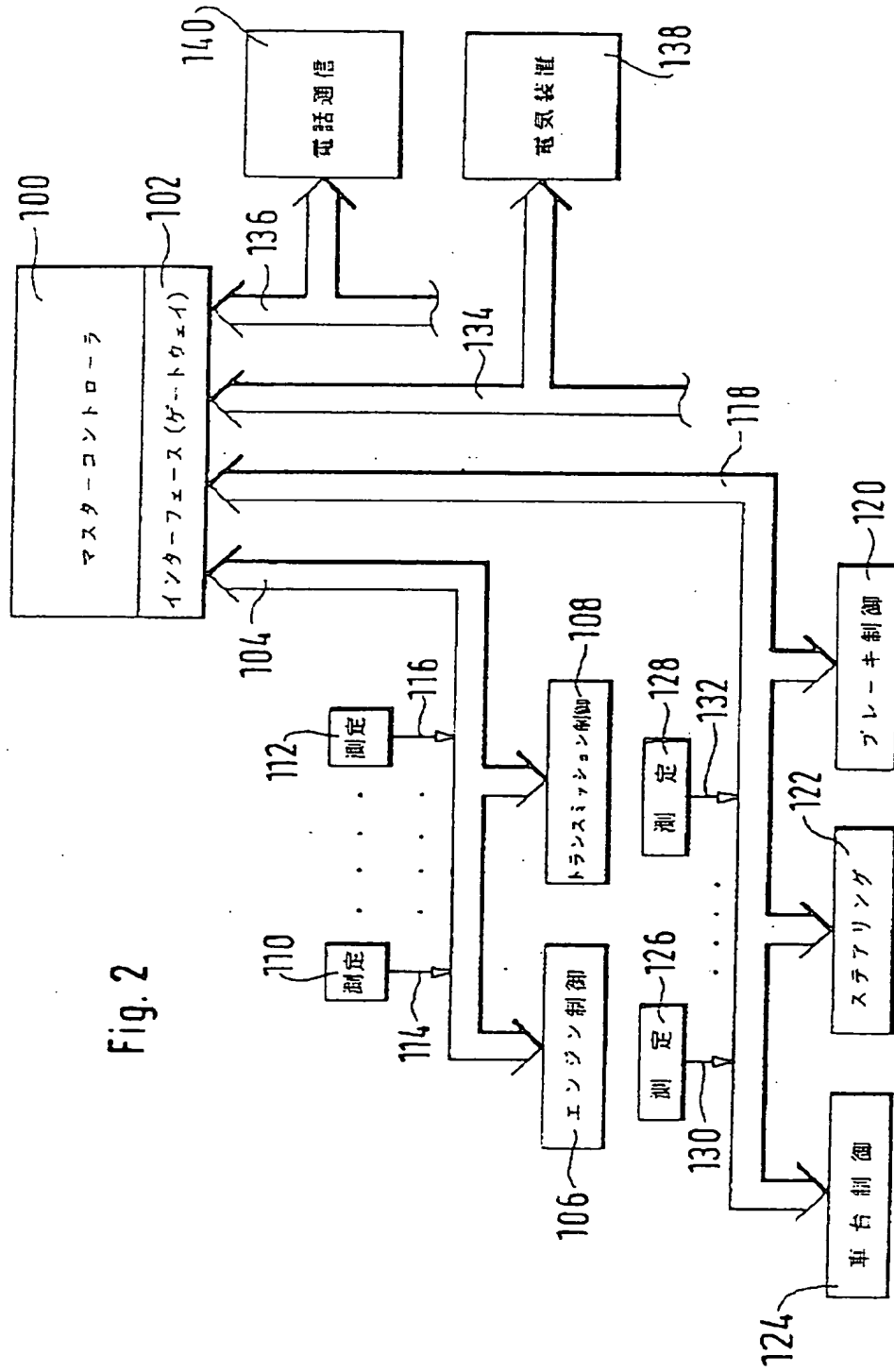
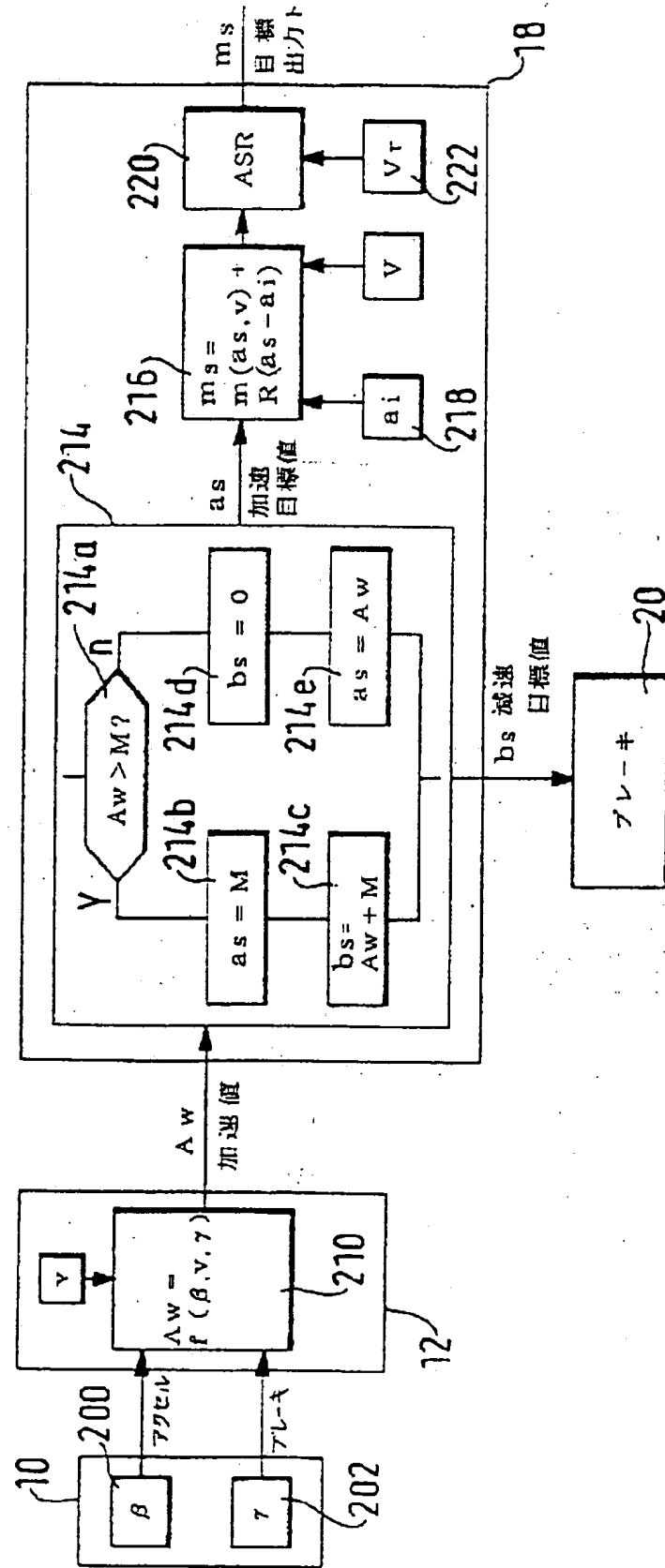
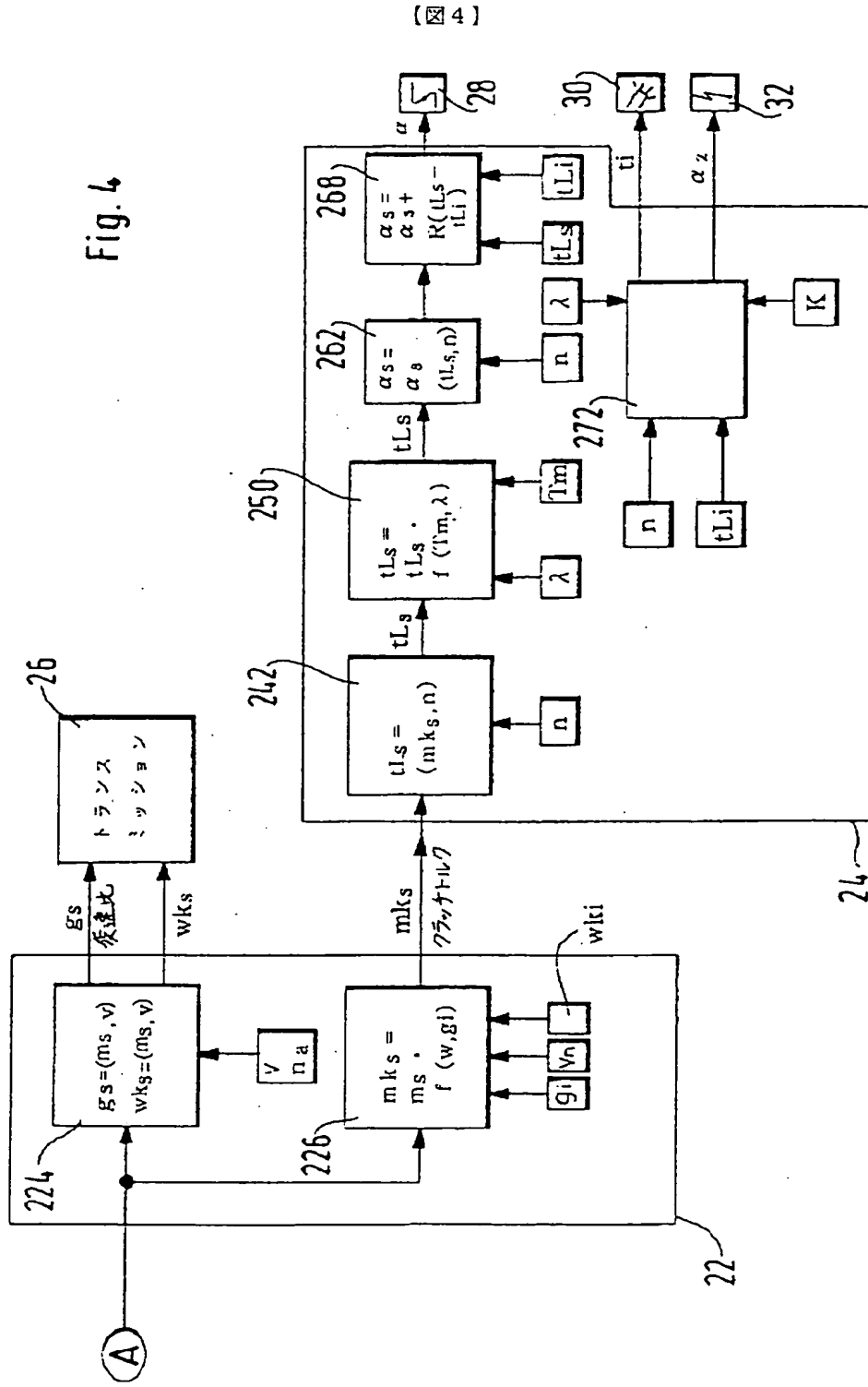


Fig. 2

Fig. 3





フロントページの続き

(72)発明者 マルティン シュトライプ  
ドイツ連邦共和国 7143 ファイヒンゲン  
エンツ 6 ホーエンツオレルンシュトラ  
ーセ 13

(72)発明者 オットー ホルツインガー  
ドイツ連邦共和国 7321 エツシエンバッ  
ハ スデーテンシュトラーセ 45

(72)発明者 ロルフ レオンハルト  
ドイツ連邦共和国 7141 シュヴィーバー  
ディングン プレスラウアーシュトラーセ  
29

(72)発明者 トーマス ゲルツアー  
ドイツ連邦共和国 7141 シュヴィーバー  
ディングン ガルテンシュトラーセ 20